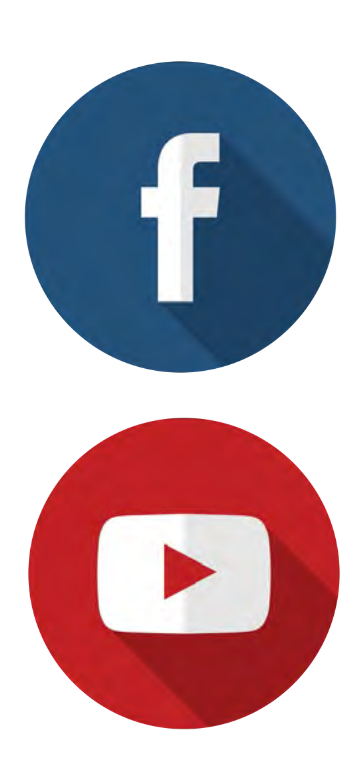
In the name of Allah, the Most Gracious, the Most Merciful







Principes généraux de l'os en croissance

FRACTURES DE L'ENFANT

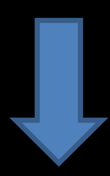
A. Benamirouche

cours externes 5eme année

Particularités de l'os de l'enfant

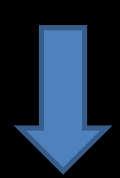
L'os de l'enfant est différent de l'os de l'adulte

il est plus poreux et moins minéralisé



Moins résistant (se fracturent plus facilement)

il est plus hydraté

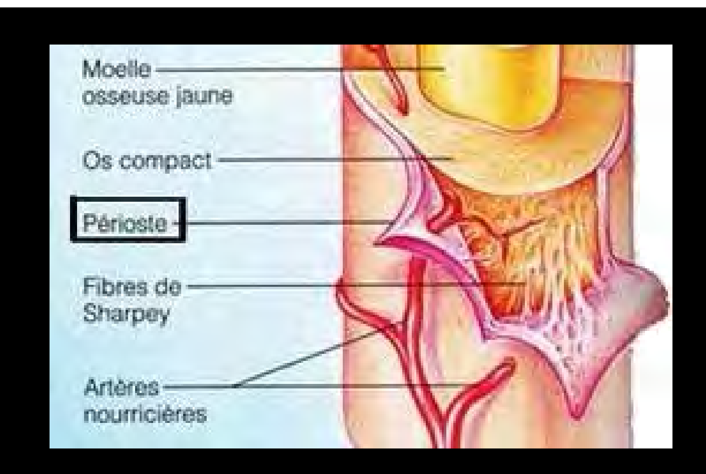


Plus plastique et plus élastique (plus flexibles)

Particularités de l'os de l'enfant

L'os de l'enfant est différent de l'os de l'adulte

périoste



- résistance mécanique +++.
- plus épais que chez l'adulte.
- se rompt moins facilement
- contribue à une plus grande stabilité au siège de la fracture
- en 2-3 semaines ⟹ cal périoste (potentiel ostéogénique extraordinaire)
- Il permet de **remodeler** le foyer de fracture.

Particularités de l'os de l'enfant

l'os ayant une résistance mécanique moindre que celle des structures péri-articulaires(capsule et ligaments).

- Même mécanisme traumatique, l'adulte aura une luxation tandis que l'enfant aura une fracture.
- Les entorses graves de l'enfant sont en revanche plus rares.

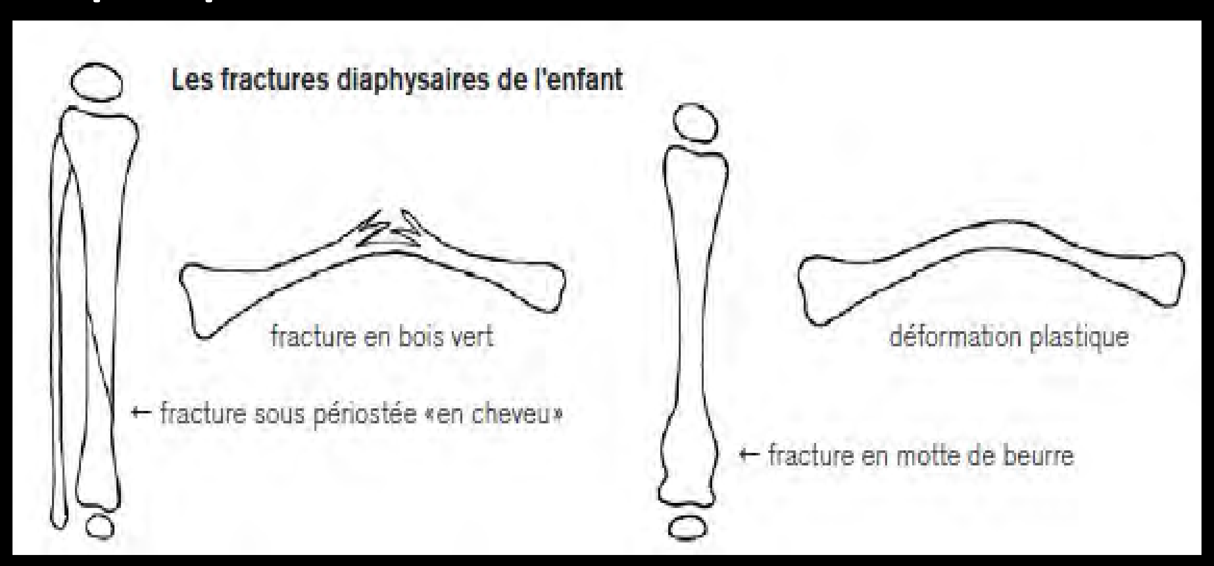
Décollements épiphysaires ++++

résistance inférieure à celle des ligaments

Particularités de l'os de l'enfant

L'os de l'enfant est différent de l'os de l'adulte

- Entre l'os de l'enfant et l'os de l'adulte ,il existe la même différence qu'entre le bois vert et le bois sec
- Ces caractéristiques osseuses expliquent quatre fractures propres à l'enfant



Particularités de l’os de l’enfant

- Fractures épiphysaires → plus graves que les diaphysaires souvent bénignes
- consolidation rapide +++ → Si enfant est jeune

Ex: fracture diaphyse fémorale

3 S fracture obstétricale 8 semaines à 8 ans

12 semaines après 12 ans.

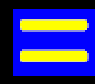
Particularités épidémiologiques

- Traumatologie infantile = 1ere cause de décès et 1er motif d'hospitalisation de l'enfant.
- Fractures : 60% garçons contre 40% filles.
- Risque de fracture durant l'enfance: 40% G/ 27% F.
- côté non dominant+++
- fracture poignet +++ 20 à 35 % des fractures de l'enfant
- 15% des fractures touchent la plaque de croissance +++

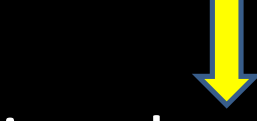
Particularités de l'os de l'enfant

physe = cartilage de croissance

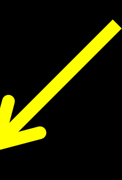
Problème de la traumatologie pédiatrique



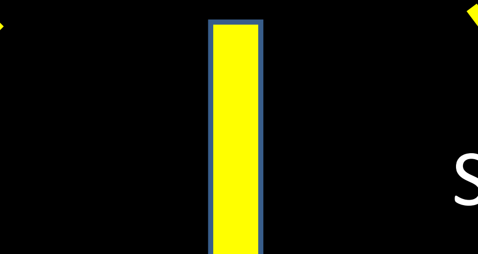
traumatismes sur un squelette en croissance



Notion de croissance +++



Physiologie



Séquelles potentielles

Arme thérapeutique

Physe ou cartilage de conjugaison

- La physe ou cartilage de conjugaison, a pour fonction d'assurer la croissance longitudinale des os longs et celle des vertèbres.

- Le CC est l'artisan principal du pronostic des fractures de l'enfant:

  - si intact :allié précieux → efface les défauts de réduction(remodelage)

  - atteint : épiphysiodèse → troubles de croissance

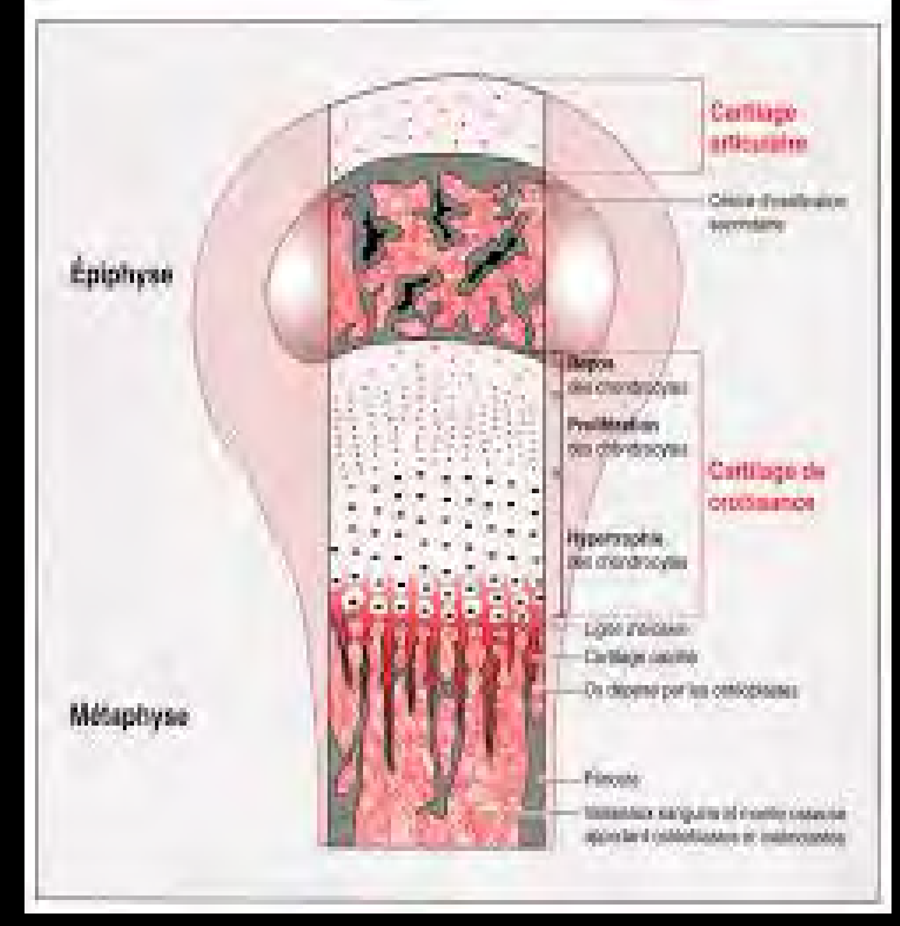
Physe ou cartilage de conjugaison

- Schématiquement, le cartilage de croissance est constitue de trois parties :

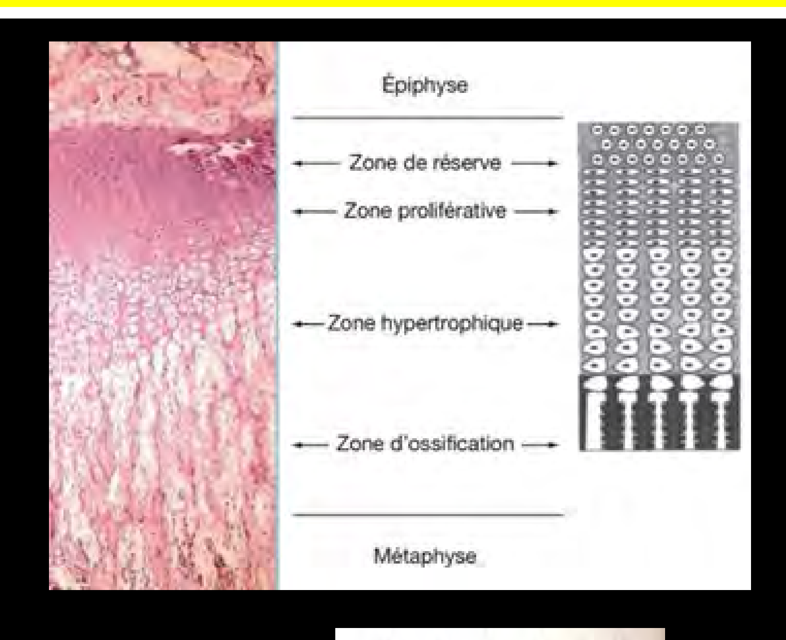
les cellules.

la substance fondamentale.

la virole périchondrale



LES CELLULES

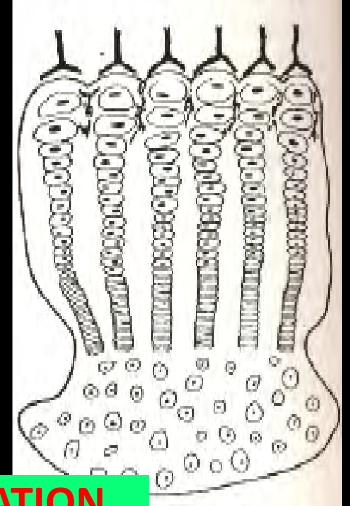


<u>couche germinative ou plaque basale</u> : qui est une réserve de petites cellules (Chondrocytes)

<u>Couche proliférative ou sériée</u> : véritable moteur de croissance

<u>Couche hypertrophique</u> : zone de maturation

<u>Couche dégénérative ou osteoide</u> : couche d'ossification (début du processus menant a l'ossification.



métaphyse

épiphyse

ZONE DE CROISSANCE→ ZONE DE MATURATION → ZONE D'OSSIFICATION

Physe ou cartilage de conjugaison

LA SUBSTANCE FONDAMENTALE

Elle joue le rôle d'intermédiaire entre les cellules et le front d'ossification.

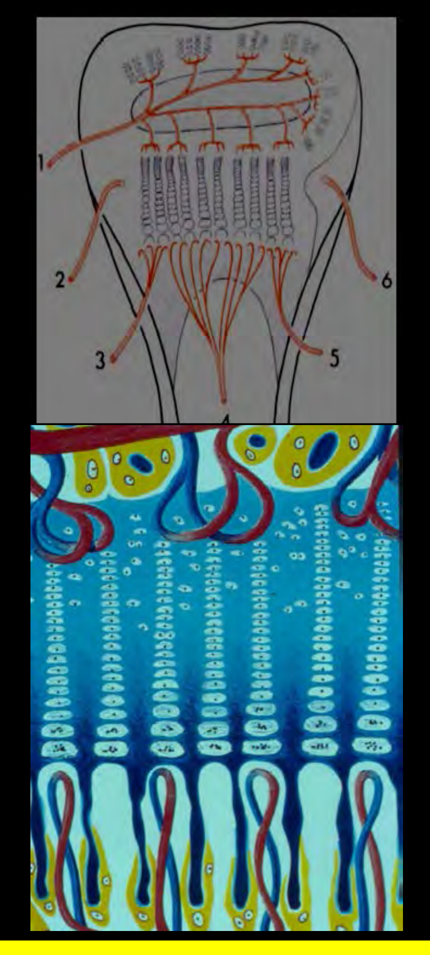
VIROLE PÉRICHONDRALE

Elle limite latéralement le cartilage de croissance et joue un rôle mécanique de soutien.

Vascularisation du cartilage de croissance

système épiphysaire

assurent la nutrition des deux premières couches du cartilage de croissance
leur interruption entraîne la stérilisation du cartilage conjugal



système métaphysaire.

Les vaisseaux métaphysaires interviennent dans l' ossification de la métaphyse

- périphérie du CC est vascularisée par les Vaisseaux périostiques

Aucune pénétration vasculaire à travers leCC

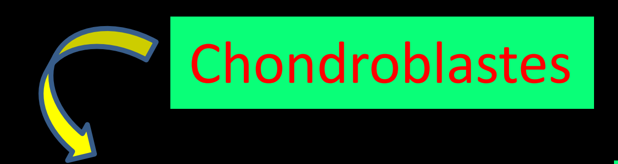
Comment les os grandissent?

- La croissance en longueur est liée à la formation de tissu osseux du coté métaphysaire de la plaque de croissance

Phénomène d'ostéo-formation



Différenciation au sein du CC

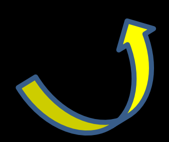


Chondroblastes

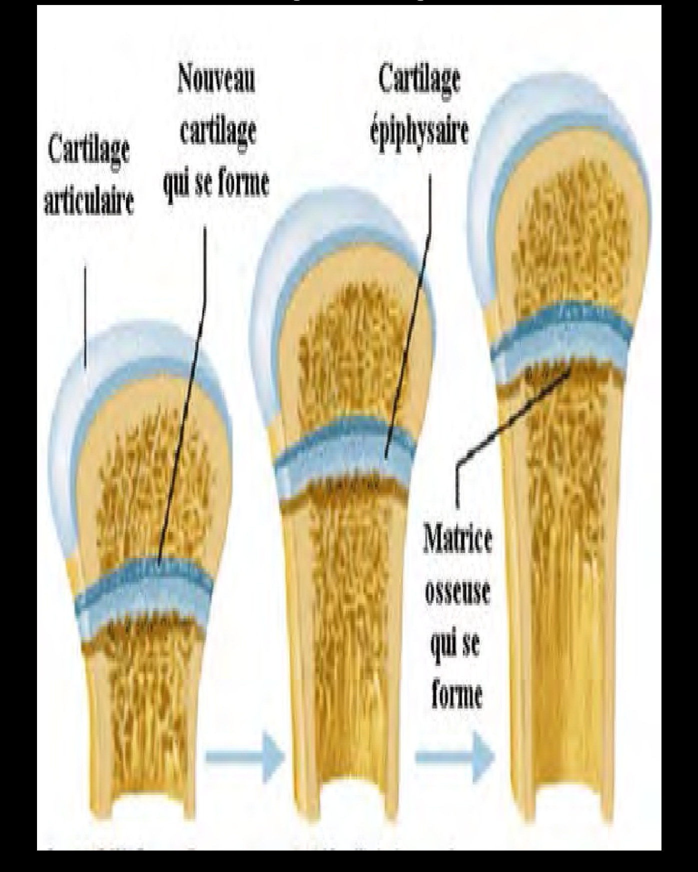
Chondrocytes



Ostéoblastes

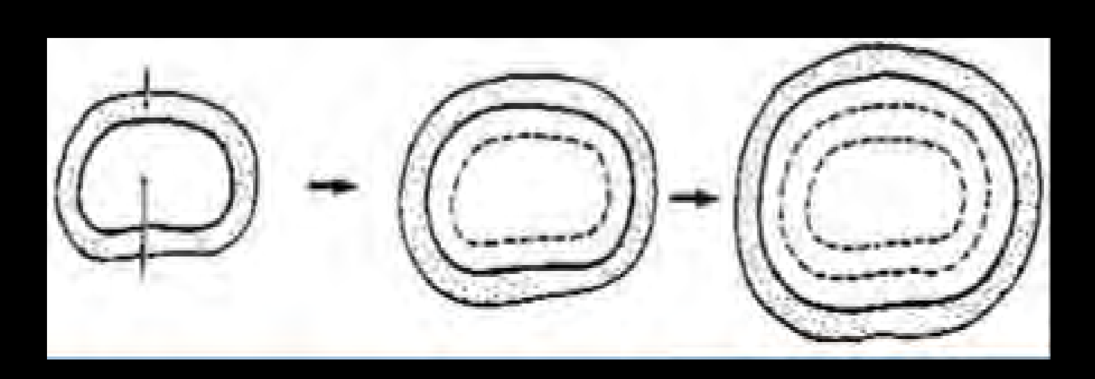


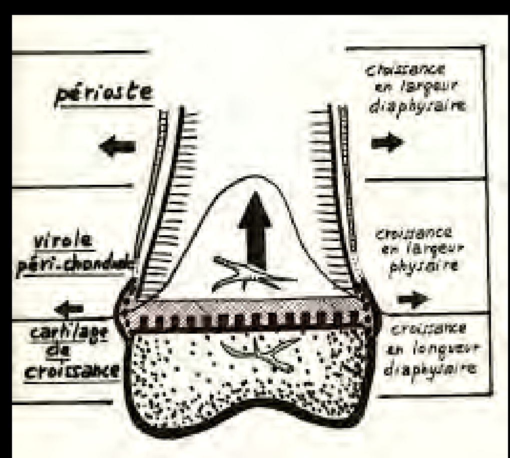
Ostéocytes



Comment les os grandissent?

- la croissance en épaisseur ou en diamètre grâce au périoste.
- Le périoste reste actif toute la vie et a un rôle essentiel en raison de sa capacité à constituer rapidement un cal osseux et à permettre le remodelage osseux.





<< Croissance par apposition >>

Comment les os grandissent?

Croissance non linéaire :

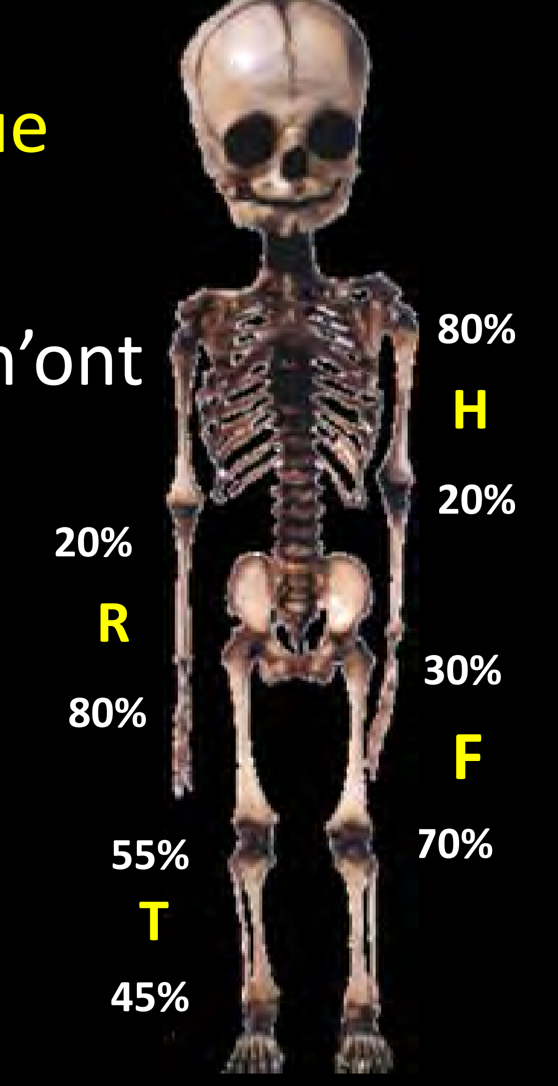
- 0 à 5ans l'enfant double sa taille (50cm → 1m)
- 5 à 11 ans (5cm/an 2,5 tronc et 2,5 membres)
- puberté prise de taille rapide en 2à3 ans environ 12 cm /an

conclusion:

- entre 0-5 ans et 11-14 ans : conséquences bénéfiques ou non quasi immédiates en quelques mois
- entre 5-11ans conséquences plus tardives (suivi sur plusieurs semestres)

Comment les os grandissent?

- Croissance Bipolaire Et Asymétrique
- Tous les cartilages de croissance n'ont pas le même rendement
- Près du genou – loin du coude



Clinique

- pas de spécificité clinique
- sauf quand l'enfant est petit et que l'interrogatoire est difficile voire impossible
- signes cliniques dépendent de la localisation de la fracture et de son déplacement

impotence fonctionnelle, douleurs, une attitude antalgique, un œdème, une déformation, ecchymose, etc

- rechercher une ouverture cutanée, des troubles vasculaires ou neurologiques

paraclinique

- Si le diagnostic est suspecté cliniquement, la confirmation sera radiographique.
- l'interprétation des radiographies de l'enfant demande une certaine expérience.
- peu ou pas de place pour d'autres imageries complémentaires sauf cas particulier (TDM,IRM scintigraphie ...etc).

fracture en motte de beurre



- Extrémité inférieure du radius+++.
- traumatisme par compression suite à une chute sur la main.
- pénétration, par la zone diaphysaire, du tissu osseux moins résistant de la métaphyse (plicature plastique).
- examen clinique : bourrelet osseux douloureux
- radiologie: image linéaire condensée en regard d'une soufflure de la corticale.
- le périoste est continu et guide la consolidation.

La fracture en bois vert



- C'est une fracture diaphysaire.
- Une corticale est pliée alors que l'autre corticale est rompue et discontinue.
- Si le déplacement, et l'angulation sont importants, elle ne pourra être réduite qu'en provoquant une rupture de la seconde corticale afin de réaligner convenablement les 2 fragments.

La déformation plastique

- Contrainte en compression entraîne d'abord une déformation élastique réversible avec os histologiquement normal. Puis, déformation plastique irréversible
- Pas de FR mais une courbure s'étendant sur toute la longueur de l'os (micro fractures étagées).
- 2 os de l'avant-bras ou jambe ou sur l'un d'entre eux seulement (fibula, ulna).

La déformation plastique

En l'absence de réduction,
le remodelage diaphysaire n'est que partiel après l'âge de 12 ans.





La fracture sous-périostée ou fracture en cheveu



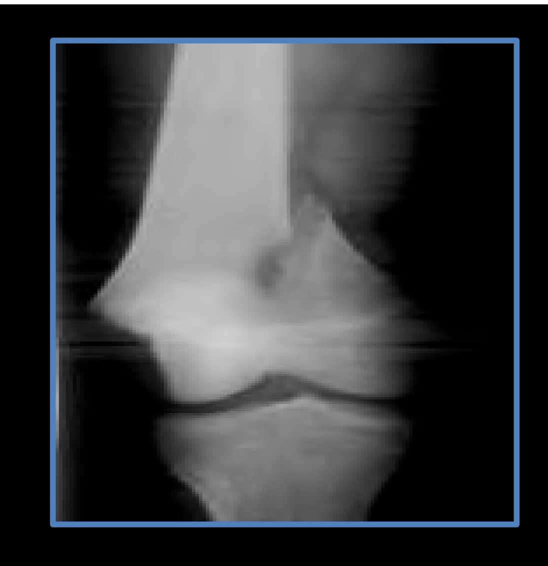
- mécanisme en torsion+++.
- pas de déplacement et périoste est intact.
- Jambe+++
- douleur à la percussion, à la rotation du segment jambier et à la mise en charge.
- Il existe une impotence fonctionnelle.
- radios initiales, face et profil, peuvent sembler normales du fait de l'absence de déplacement.
- L'enfant doit être immobilisé.
- Le diagnostic positif sera alors fait lors d'un contrôle qui montrera une image de consolidation en cours (apposition périostée) confirmant rétrospectivement la fracture

TRAUMATISMES CARTILAGE DE CROISSANCE

Décollement epiphysaire

↓

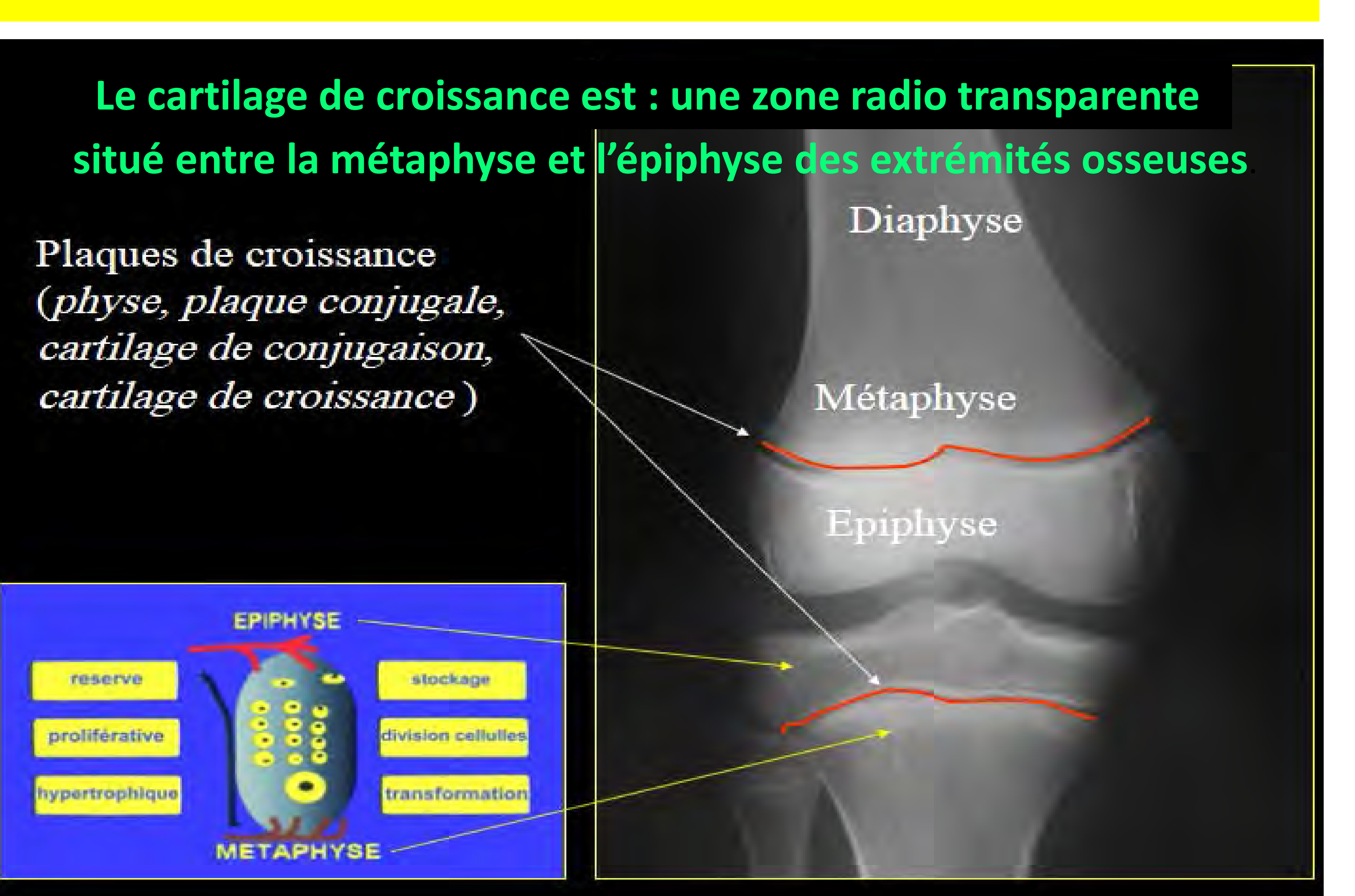
trait de fracture intéresse le cartilage de croissance



décollement en bloc de l'épiphyse et de la plaque conjugale, de la métaphyse.



TRAUMATISMES CARTILAGE DE CROISSANCE

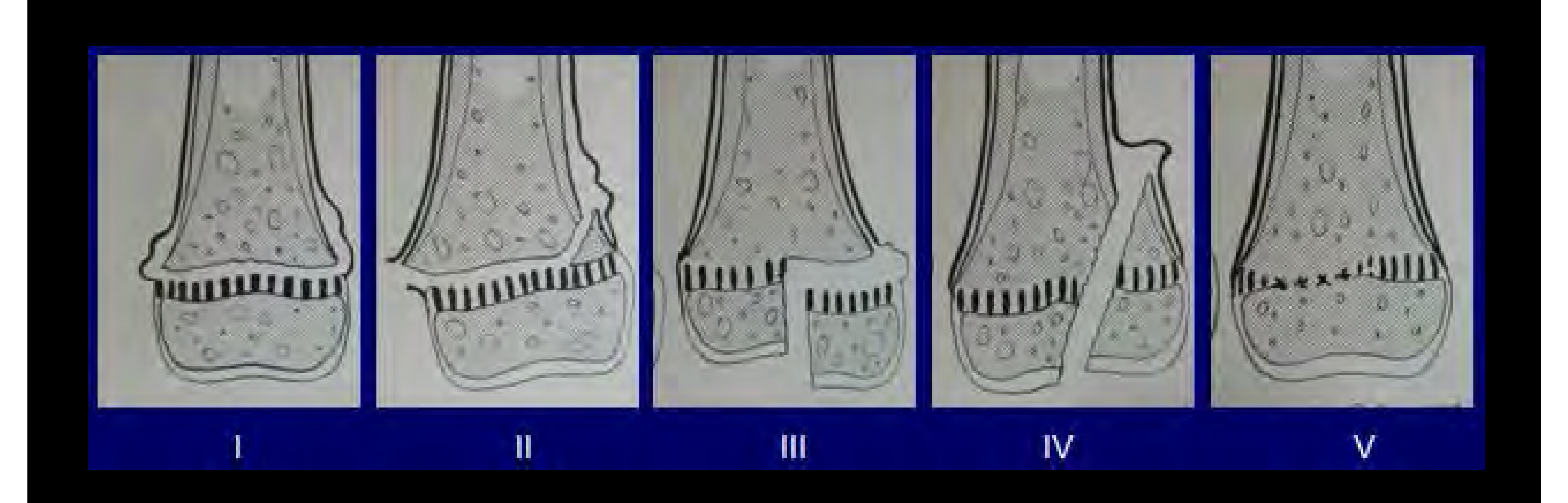


TRAUMATISMES CARTILAGE DE CROISSANCE

- Urgence thérapeutique +++ : urgence de réduction.
- 15% des fractures de l'enfant.
- Diagnostic: clinique et radiologique
- graves +++ : perturbation de la croissance (inégalité de longueur et déviations axiales).



CLASSIFICATION DE SALTER et HARRIS

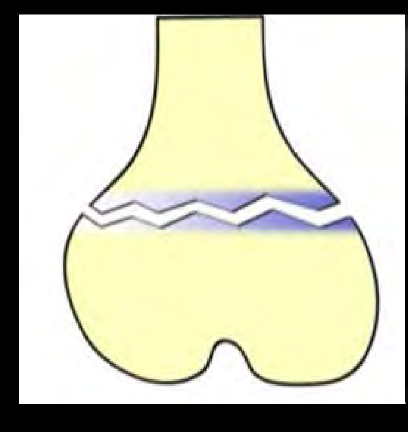


permet d'établir un pronostic fiable quant au trouble de la croissance pouvant survenir.

CLASSIFICATION DE SALTER et HARRIS

TYPE 1 : 5%

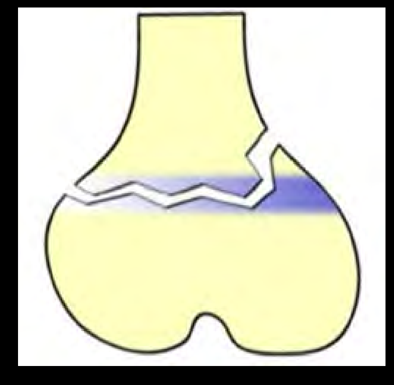
- Décollement epiphysaire pure
- S'il n'y a pas de déplacement, DC est difficile et repose sur la clinique surtout





TYPE 2 : 75%

- Décollement – fracture métaphysaire
- Est de loin le plus fréquent surtout l'adolescent.

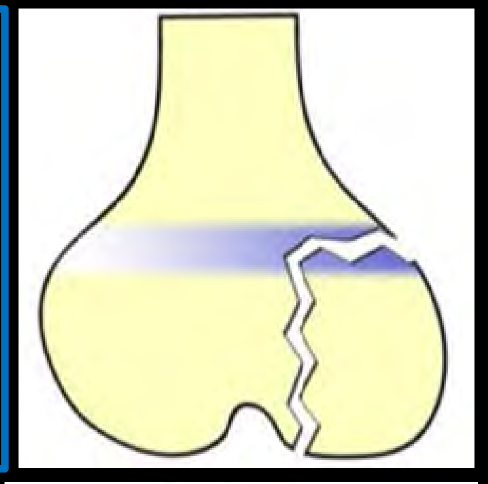


Salter 1 et 2 correspondent à des décollements du cartilage de croissance. le pronostic est bon

CLASSIFICATION DE SALTER et HARRIS

TYPE 3 : 10%

- Décollement- fracture epiphysaire
- Trait d'abord trans. epiphysaire
- Fr articulaire nécessitant une réduction anatomique.

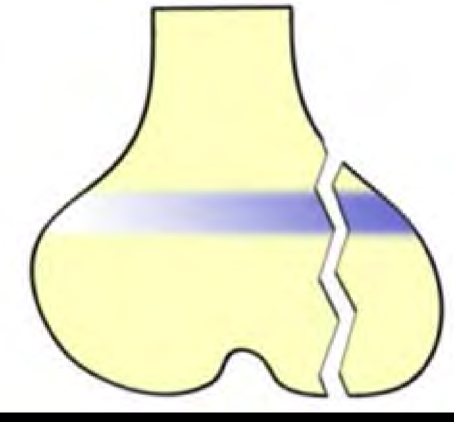




TYPE 4 : 10%

- Fracture articulaire. :
- fracture de MAC FARLAND

Fr emportant la malléole INT

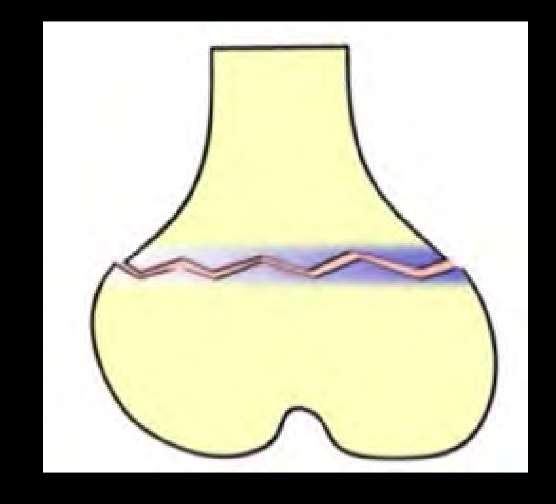


Salter 3 et 4 = FR de l'épiphyse sectionnant le CC. PC est plus réservé. Il y a un risque potentiel d'épiphysiodèse.

TRAUMATISMES CARTILAGE DE CROISSANCE

TYPE 5 :

- Réalise un écrasement du CC.
- DC difficile . Souvent rétrospectif.
- Peut s'associer aux précédant types.
- Son pronostic est grave et peut évoluer vers l'épiphysiodese.



TRAUMATISMES CARTILAGE DE CROISSANCE
CLINIQUE - RADIOLOGIE

- Enfant se présente pour un traumatisme du membre
- **Signes fonctionnels** : douleur en regard du CC et impotence fonctionnelle.
- **Signes physiques** : œdème, déformation, points douloureux exquis et rechercher les troubles vasculo-nerveux.
- **Radiographie** : membre traumatise (F + P + COMPARATIFS) → type, anapath et guide le traitement.

TRAUMATISMES CARTILAGE DE CROISSANCE

COMPLICATIONS

« épiphysiodèse»

fusion osseuse prématurée de la métaphyse et de l'épiphyse.

Tout DE et quelques soit son type peut se compliquer d'une épiphysiodèse

- inégalité de longueur sur un segment a un seul os.
- inégalité de longueur s'ajoute, sur un segment a 2 os, une déviation axiale par l'inégalité relative de ces deux os.

TRAUMATISMES CARTILAGE DE CROISSANCE

Atteinte totale du CC

- inégalité de longueur sur un segment a un seul os.
- inégalité de longueur s'ajoute, sur un segment a 2 os, une déviation axiale par l'inégalité relative de ces deux os.

d'atteinte partielle du CC

l'épiphysiodèse périphérique entraine une désaxation varus, valgus, flessum et recurvatum.

L'épiphysiodèse centrale

entraîne une déformation de l'articulation.

TRAUMATISMES CARTILAGE DE CROISSANCE



TRAUMATISMES CARTILAGE DE CROISSANCE

EVALUATION DU PRONOSTIQUE

- Type anatomique → type 3,4 et 5 sont graves.
- Le jeune âge est un facteur aggravant.
- Les décollements epiphysaire du col fémoral et radial sont graves car risque de nécrose (vascularisation terminale).
- Qualité et modalité de la réduction.
- Ouverture cutanée avec risque de sépsis et de chondrolyse et d'épiphysiodèse

Généralités thérapeutiques

- L'enfant n'est pas un adulte en miniature.
- **techniques ≠ de la traumatologie de l'adulte**
- Le **but** du traitement est d'assurer la meilleure **réduction** et la **meilleure contention** avec le **minimum d'agression chirurgicale.**
- Les ostéosynthèses par **plaques** ou par clous sont interdites avant la fin de la croissance.
- Il faut **respecter** les structures propres à l'enfant : **périoste et cartilage de croissance.**

Généralités thérapeutiques

TRAITEMENT ORTHOPEDIQUE +++

- Déplacement peut être réduit sans trop de force
- Périoste intègre, sert de guide à cette réduction et stabilise les fragments dans la majorité des cas
- Plâtre ou la traction continue n'ont aucun inconvénient chez l'enfant.
- Grande vitesse de réparation et de remodelage osseux corrigeant spontanément la plupart des déformations
- Nécessite une surveillance particulière+++

TRAITEMENT ORTHOPEDIQUE +++



Méthodes chirurgicales

- embrochage : peuvent traverser si nécessaire le CC en son centre (pas en périphérie).



- le vissage percutané par vis creuse monté sur des broches.



- l’embrochage centromédullaire élastique stable (E.C.M.E.S.)+++

- Les fixateurs externes (fracture ouverte)

Indications Traitement chirurgical

- les fractures ouvertes
- les fractures incoercibles ou irréductibles par manœuvres externes
- les fractures articulaires (Salter III et IV)
- certaines fractures diaphysaires au-delà d'un certain âge (fémur, deux os de l'avant-bras) : pour permettre une réinsertion sociale et scolaire plus précoce.

Toute fracture articulaire doit être opérée = réduction sous sédation et ostéosynthèse.

INDICATIONS DECOLLEMENT ÉPIPHYSAIRE

- **TYPE 1 et 2 →** - Réduction orthopédique sous anesthésie et plâtre
  - consolidation 3 a 6 semaines.
- **TYPE 3 →** - Réduction orthopédique parfaite, si non chirurgie et plâtre.
  - Consolidation 4 a 6 semaines.
- **TYPE 4 →** - Réduction chirurgicale (broches et plâtre).
  - Consolidation 4 a 6 semaines.
- **TYPE 5 →** - Souvent méconnu, simple immobilisation plâtre pour 3 semaines
  - Pronostic réserve et grand risque d'epiphysiodese

Pour le traitement chez l'enfant, bien retenir :



- Traitement orthopèdique ++++++

  REMODLAGE

- Traitement chirurgical +----
- Deux complications fréquentes à redouter chez l'enfant :
- – Le déplacement secondaire du foyer fracturaire

  – Le syndrome des loges (surtout pour les manchettes plâtrées)

AUTRES MESURES ADJUVANTES

- Pas de complications thromboemboliques : avant la puberté

- Peu de raideurs d'immobilisation : pas d’indication de kinésithérapie en traumatologie infantile sauf cas exceptionnel.

Pas d’anti coagulation ni de kinésithérapie systématiques comme chez l’adulte.

COMPLICATIONS *Immédiates*

- ouverture du foyer
- complications vasculaires
- complications nerveuses

COMPLICATIONS SECONDAIRES

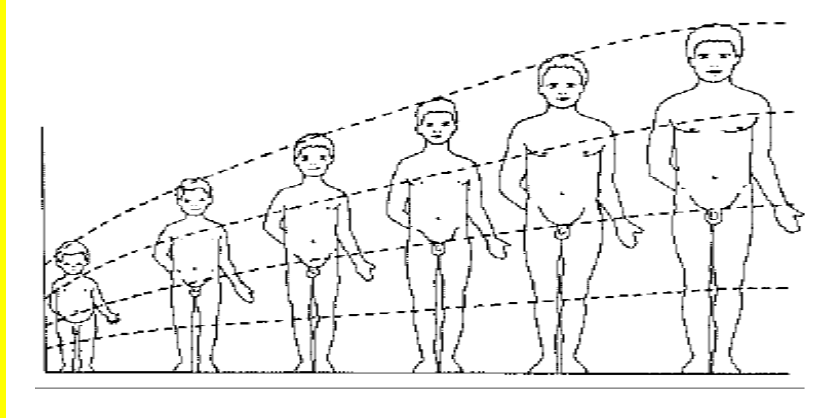
- Le syndrome de loges et sa forme séquellaire (syndrome de Volkmann)+++
- pseudarthroses sont exceptionnelles chez l'enfant
- Les cals vicieux obéissent à des règles de remodelage osseux
- Le syndrome algo-dystrophique est exceptionnel chez l'enfant

COMPLICATIONS *A distance*

- Les <u>nécroses</u> sont exceptionnelles et concernent surtout la tête fémorale (après fracture du col), la tête radiale et le condyle externe du coude.
- Les <u>raccourcissements</u> et les <u>désaxation</u> par atteinte du cartilage de croissance.
- Les <u>raideurs articulaires</u> sont rares et généralement dues aux fractures articulaires

Conclusion

- Pathologie fréquente
- Notion de croissance +++
- Traitement orthopèdique ++++++
- Cartilage de croissance
- déplacement secondaire++
- syndrome des loges+++
- Consolidation toujours obtenue
- Attention au risque de séquelles



L'enfant n'est pas un adulte miniaturisé

L'enfant est un être en croissance

